

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-188113  
(P2001-188113A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 B 5/10		G 0 2 B 5/10	C 2 H 0 4 2 A 4 F 2 0 6
B 2 9 C 45/00 45/56		B 2 9 C 45/00 45/56	
// B 2 9 L 11:00		B 2 9 L 11:00	
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 15 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-194(P2000-194)

(22) 出願日 平成12年1月5日 (2000.1.5)

(71) 出願人 59413/579  
三菱エンジニアリングプラスチックス株式  
会社  
東京都中央区京橋一丁目1番1号  
(72) 発明者 今泉 洋行  
神奈川県平塚市東八幡5丁目6番2号 三  
菱エンジニアリングプラスチックス株式会  
社技術センター内  
(74) 代理人 100094363  
弁理士 山本 孝久

最終頁に続く

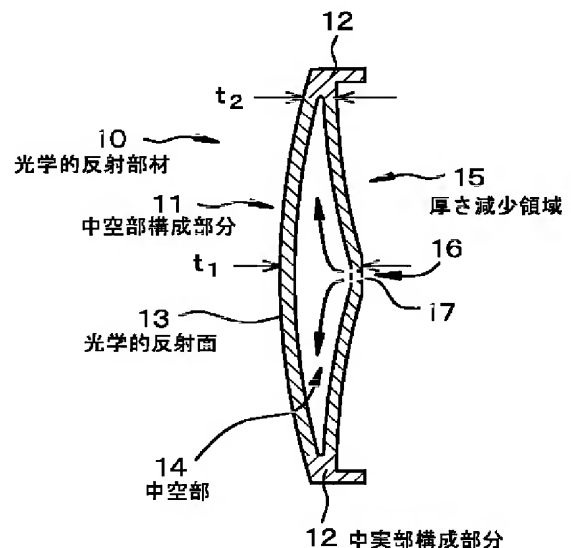
(54) 【発明の名称】 熱可塑性樹脂製光学的反射部材

(57) 【要約】

【課題】 鏡面性に非常に優れた光学的反射面を有する熱可塑性樹脂製の光学的反射部材を提供する。

【解決手段】 光学的反射部材10は、光学的反射面13を少なくとも1つ有し、該光学的反射面13の全域を構成する光学的反射部材の部分11には、加圧流体を導入することによって形成された中空部14が設けられており、該光学的反射面の全域を構成する光学的反射部材の部分11から延在する光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分12は中実であり、加圧流体の伸長方向に沿って、光学的反射部材の厚さが減少する厚さ減少領域15が光学的反射部材10に設けられている。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的反射面を少なくとも1つ有する熱可塑性樹脂製の光学的反射部材であって、

該光学的反射面の全域を構成する光学的反射部材の部分には、加圧流体を導入することによって形成された中空部が設けられており、

該光学的反射面の全域を構成する光学的反射部材の部分から延在する光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分は中実であり、

加圧流体の伸長方向に沿って、光学的反射部材の厚さが減少する厚さ減少領域が光学的反射部材に設けられていることを特徴とする熱可塑性樹脂製光学的反射部材。

【請求項2】 光学的反射面を形成するための金型面を有するキャビティが設けられた射出成形用の金型を使用し、光学的反射部材の製造時、キャビティ内に射出された熔融熱可塑性樹脂は、光学的反射面を構成する光学的反射部材の部分から光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分に向かって流動し、加圧流体の伸長方向は、光学的反射面を構成する光学的反射部材の部分から光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分に向かう方向であることを特徴とする請求項1に記載の熱可塑性樹脂製光学的反射部材。

【請求項3】 厚さ減少領域は、光学的反射面を構成する光学的反射部材の部分に設けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の熱可塑性樹脂製光学的反射部材。

【請求項4】 厚さ減少領域において、光学的反射部材の厚さが減少し始める部分の光学的反射部材の厚さを $t_1$ 、光学的反射部材の厚さの減少が終了する部分の光学的反射部材の厚さを $t_2$ としたとき、 $0.1 \leq t_2/t_1 \leq 0.9$ を満足することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の熱可塑性樹脂製光学的反射部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、鏡面性に極めて優れた光学的反射面を有する熱可塑性樹脂製光学的反射部材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 複写機やレーザビームプリンターに代表されるデジタル機器に使用されている光走査反射鏡や、バックミラーやリフレクターに代表される自動車用や自動二輪車用の反射鏡といった光学的反射部材は、従来、ガラスを用いて作製されてきたが、コストダウンや軽量化、要求される機能性の向上による形状自由度の観点から、熱可塑性樹脂製への移行が進みつつある。

【0003】 一般に、熱可塑性樹脂製の成形品を製造する方法として、キャビティが設けられた金型を使用し、一定温度に保たれた金型のキャビティ内に熔融熱可塑性樹脂を射出、充填し、キャビティ内のかかる熱可塑性樹

脂を冷却、固化させる射出成形法が用いられている。しかしながら、光学的反射部材のような、(1)肉厚の成形品、(2)偏肉部を有する成形品、あるいは、(3)長尺の成形品、を成形する場合、(1)、(2)においては成形品の厚肉部と薄肉部との間に相当する部分において、(3)においては中央部と端部に相当する部分において、キャビティ内の熔融熱可塑性樹脂の冷却速度に差が生じる結果、成形品に歪みが発生し易い。それ故、高い鏡面性を有するキャビティの金型面を高い精度にて成形品に転写する、即ち、鏡面性転写精度を高めることが難しいという問題がある。

【0004】 この種の成形品の成形方法において鏡面性転写精度を向上させるために、従来より、例えば、以下に説明する方策が採られている。

## 【0005】 ① 射出圧縮成形法

② 熱可塑性樹脂のガラス転移温度 $T_g$ 以上に加熱された金型のキャビティ内に熔融熱可塑性樹脂を射出、充填した後、ゲート部を封止し、熱変形温度以下までキャビティ内の熱可塑性樹脂を徐冷して、キャビティ内の樹脂圧が $0 \text{ kg} / \text{cm}^2 - G$ となった時点で成形品を取り出す成形方法（特開昭64-38421号公報参照）

③ ほぼ最終形状に前加工した樹脂母材を、別の金型で母材樹脂のガラス転移温度 $T_g$ 以上に再度加熱し、熱変形温度以下まで徐冷する成形方法（特開平4-163119号公報参照）

④ キャビティに設けられた対向する2つの金型面の材質や表面粗さを変え、且つ、キャビティ内を熔融熱可塑性樹脂で完全に充填する直前に熔融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出を終了し、保圧を加えることなくキャビティ内の熱可塑性樹脂を冷却、固化させることにより、光学的反射部材の光学的反射面を形成すべき金型面の熱可塑性樹脂に対する密着性を他方の金型面より高くする方法（特公平6-98642号公報や特開平3-151218号公報参照）

⑤ 光学的反射部材の光学的反射面を形成すべきキャビティの金型面を熱可塑性樹脂の熱変形温度以上に維持する一方、他の金型面を冷却することによって、熱可塑性樹脂のヒケを他の金型面に集中的に発生させる成形方法（成形加工学会'94予稿集P237～P240参照）

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、①の方法においては、光学的反射部材の形状の大きさや偏肉の分布によっては、十分な鏡面性転写精度を得難い。②及び③の方法においては、徐冷を行うので成形サイクルが長くなり、生産性が低下してしまう。また、生産性を向上させるためには、充填・徐冷・取り出しの各工程が連続的に処理可能な別工程や、鏡面精度の高い金型を複数個必要とするといった経済的な問題がある。④の方法においては、キャビティの各金型面（転写面及び粗面）を構成する金型の部分の材質あるいは使用する熱可塑性樹

脂によっては密着力が逆転し、光学的反射部材の光学的反射面を形成すべき金型面と接する熱可塑性樹脂の部分にヒケが生じてしまう。更には、熔融熱可塑性樹脂の充填を止めるタイミングがずれると、熔融熱可塑性樹脂と金型面の密着性の関係が逆転し、光学的反射部材の光学的反射面を形成すべき金型面と接する熱可塑性樹脂の部分にヒケが生じたり、キャビティを充填すべき熔融熱可塑性樹脂の量が不足してしまう。㊦の方法においては、金型温度差により光学的反射部材に反りが発生してしまう等の安定性の問題点がある。

【0007】従って、本発明の目的は、鏡面性に非常に優れた光学的反射面を有する熱可塑性樹脂製の光学的反射部材を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明の熱可塑性樹脂製の光学的反射部材は、光学的反射面を少なくとも1つ有し、該光学的反射面の全域を構成する光学的反射部材の部分には、加圧流体を導入することによって形成された中空部が設けられており、該光学的反射面の全域を構成する光学的反射部材の部分から延在する光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分は中実であり、加圧流体の伸長方向に沿って、光学的反射部材の厚さが減少する厚さ減少領域が光学的反射部材に設けられていることを特徴とする。

【0009】本発明の光学的反射部材においては、加圧流体の伸長方向（熔融した熱可塑性樹脂内に導入された加圧流体の先頭部（フロント）が移動していく方向）に沿って、光学的反射部材の厚さが減少する厚さ減少領域が光学的反射部材には設けられているので、加圧流体の伸長方向が一方方向でなく、多方向に互る場合であっても、中空部の伸展速度（加圧流体によって中空部が形成されるときの中空部の先頭部（フロント）の熔融熱可塑性樹脂内における移動速度）を、加圧流体の全伸長方向において出来る限り等しくすることが可能となる。即ち、中空部を形成することが必要とされる光学的反射部材の部分の全域に互って中空部を均一に形成することが可能となる。尚、以下、光学的反射面を構成する光学的反射部材の部分を、便宜上、中空部構成部分と呼ぶ場合があり、光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分を、以下、便宜上、中実部構成部分と呼ぶ場合がある。

【0010】一方、厚さ減少領域が光学的反射部材に設けられていない場合、光学的反射部材を成形したとき、図15の(A)に光学的反射部材を厚さ方向に切断したときの模式的な一部断面図を示し、図15の(B)に厚さ方向に直交する平面で光学的反射部材を切断したときの模式的な一部断面図を示すように、中実部構成部分に向かって中空部が均一に延びない場合がある。即ち、加圧流体の伸長方向に沿って、光学的反射部材の厚さを一定にし、あるいは又、増加させた場合、中空部の伸展方

向（熔融熱可塑性樹脂内で中空部が形成されていく方向）の全てにおいて伸展速度が均一にならず、中空部の形成が進む部分と、停止する部分が発生してしまう。その結果、伸展速度の差により樹脂溜まりが形成され、光学的反射面の全域に互って中空部を均一に形成することが困難となる。このように、光学的反射面の全域に互って中空部を均一に形成することができなくなると、光学的反射面の鏡面性が劣化する。

【0011】しかも、本発明においては、中空部構成部分には中空部が設けられているので、即ち、光学的反射部材の製造時、加圧流体の導入によって形成された中空部が中空部構成部分における熱可塑性樹脂の収縮を抑制することができ、且つ、中空部の全伸長方向に沿って均一に中空部を形成することができるので、光学的反射面の全域に互って鏡面性に非常に優れた光学的反射部材を得ることができる。

【0012】本発明の光学的反射部材においては、光学的反射面を形成するための金型面を有するキャビティが設けられた射出成形用の金型を使用し、光学的反射部材の製造時、キャビティ内に射出された熔融熱可塑性樹脂は、光学的反射面を構成する光学的反射部材の部分（中空部構成部分）から光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分（中実部構成部分）に向かって流動し、加圧流体の伸長方向は、光学的反射面を構成する光学的反射部材の部分（中空部構成部分）から光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分（中実部構成部分）に向かう方向である構成とすることが好ましい。

【0013】また、厚さ減少領域は、光学的反射面を構成する光学的反射部材の部分に設けられていることが望ましいが、これに限定するものではなく、光学的反射部材の構造に依存する。

【0014】尚、厚さ減少領域において、厚さが減少し始める部分における光学的反射部材の厚さを $t_1$ 、厚さの減少が終了する部分における光学的反射部材の厚さを $t_2$ としたとき、 $0.1 \leq t_2/t_1 \leq 0.9$ 、好ましくは $0.1 \leq t_2/t_1 \leq 0.5$ を満足することが望ましい。厚さ減少領域における光学的反射部材の厚さ減少割合（厚さを $t$ 、加圧流体の任意の伸長方向に沿った軸線を $x$ 軸としたとき、厚さ減少割合は、 $\partial t / \partial x$ で表される）は、一定であってもよいし、一定でなくともよい。また、厚さ減少領域における光学的反射部材の厚さは、階段状に減少していてもよい。あるいは、厚さ減少領域における光学的反射部材の厚さは、凹凸状に減少していてもよい。但し、これらの場合、厚さ減少領域における光学的反射部材の外面には鋭い角が無いことが好ましい。厚さ減少領域における光学的反射部材の厚さ減少割合（ $\partial t / \partial x$ ）、あるいは、階段状や凹凸状に厚さが減少する割合は、加圧流体の全伸長方向に沿って同じであってもよいし、加圧流体の各伸長方向に沿って異なってもよい。厚さ減少領域が終了する光学的反射部

材の部分から中実部構成部分までにおける中空部構成部分の厚さを、一定としてもよいし、増加させてもよい。

【0015】本発明の熱可塑性樹脂製光学的反射部材は、光学的反射面を形成するための金型面を有するキャビティが設けられた射出成形用の金型を使用し、(イ) 溶融熱可塑性樹脂を該キャビティ内に射出する工程と、(ロ) キャビティ内の溶融熱可塑性樹脂中に加圧流体を導入し、光学的反射面の全域を構成する光学的反射部材の部分に中空部を形成する工程と、(ハ) キャビティ内の熱可塑性樹脂が固化、冷却するまでの間、中空部内の圧力を所望の圧力範囲に保持する工程と、(ニ) 中空部内の加圧流体を除去した後、金型を開き、光学的反射部材を取り出す工程、から成る製造方法によって製造することができる。

【0016】本発明の光学的反射部材を製造する上記の方法においては、工程(ハ)における所望の圧力範囲を、ゲージ圧で $1 \times 10^5 \text{ Pa}$  ( $1 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ ) 以上 $1 \times 10^7 \text{ Pa}$  ( $1 \times 10^2 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ ) 以下、より好ましくは、ゲージ圧で $5 \times 10^5 \text{ Pa}$  ( $5 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ ) 以上 $7.5 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $7.5 \times 10 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ ) 以下、一層好ましくは、ゲージ圧で $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $10 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ ) 以上 $5 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $5 \times 10 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ ) 以下とすることが望ましい。中空部構成部分に中空部を形成したとき、かかる中空部構成部分における熱可塑性樹脂の収縮を加圧流体の導入によって形成された中空部側で担うに足りる圧力に中空部内を保持すれば十分であるが故に、この程度の比較的低圧の所望の圧力範囲に中空部内の圧力を保持すればよい。所望の圧力範囲(以下、ゲージ圧を意味する)が $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 以上ならば、中空部構成部分に中空部を確実に形成することができる。一方、所望の圧力範囲を $1 \times 10^7 \text{ Pa}$ 以下とすることによって、光学的反射面を形成するための金型面に対してキャビティ内の溶融熱可塑性樹脂を中空部から押し付ける圧力が、熱可塑性樹脂の収縮を担う圧力を越える過剰の圧力となることが少なく、光学的反射部材に残留応力が発生し難く、また、金型からの光学的反射部材の離型が問題となることが少ない。以上の結果として、光学的反射部材の光学的反射面の鏡面性を損なうことが少なくなる。

【0017】本発明の光学的反射部材を製造する上記の方法において、工程(ハ)における所望の圧力範囲を、(A) キャビティ内の熱可塑性樹脂が固化、冷却するまでの間、中空部内を加圧する加圧流体の圧力によって制御してもよいし、(B) 工程(ロ)において導入された加圧流体の体積によって制御してもよいし、(C) 金型に可動コアを更に備え、可動コアの位置制御によって制御してもよい。(C)の方法においては、具体的には、可動コアの動きによって光学的反射部材の体積、更には、中空部の体積を増加させる。

【0018】本発明の光学的反射部材においては、光学的反射面を形成するための金型面を有するキャビティが設けられた射出成形用の金型を使用し、キャビティ内で成形された光学的反射部材の光学的反射面と、光学的反射面を形成するための金型面との間には、光学的反射面 $10 \text{ mm}^2$ 当たり $1 \mu\text{m}$ 以下の隙間しか存在しないことが好ましい。

【0019】本発明の光学的反射部材において、中実部構成部分が占める体積は、光学的反射部材の体積の5～30%、好ましくは5～15%であることが望ましい。光学的反射部材が中実部構成部分を有していない場合、光学的反射面を構成する光学的反射部材の部分の一部にしか中空部を形成できない場合があり、結果として、光学的反射面の鏡面性が低下する虞がある。更には、中実部構成部分が全く形成されない場合、金型の構造に依っては、キャビティ内の熱可塑性樹脂が固化、冷却するまでの間、中空部内の圧力を所望の圧力範囲に保持しようとしたとき、中空部内の圧力を所望の圧力範囲に保持できなくなり、光学的反射面の鏡面性が低下する可能性がある。

【0020】本発明の光学的反射部材においては、光学的反射面は、光学的反射部材の仕様に依存して、平面、球面、回転楕円面、回転放物面等、如何なる立体形状を有していてもよい。

【0021】本発明の光学的反射部材あるいはその製造方法にて使用される金型において、キャビティ内に溶融熱可塑性樹脂を射出するための樹脂射出部(所謂、ゲート部)は、光学的反射面を形成するための金型面以外の金型の部分であれば、特に位置的な制限無く設けることができる。尚、光学的反射部材の製造時、キャビティ内に射出された溶融熱可塑性樹脂が、光学的反射面の全域を構成する光学的反射部材の部分(中空部構成部分)を形成すべきキャビティの部分から、光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分(中実部構成部分)を形成すべきキャビティの部分に向かって流動するように、樹脂射出部を金型に配設することが望ましい。

【0022】本発明の光学的反射部材あるいはその製造方法にて使用される金型において、加圧流体導入部も、光学的反射面を形成するための金型面以外の金型の部分であれば、特に位置的な制限無く設けることができる。具体的には、加圧流体導入部を、樹脂射出部の近傍に配置してもよいし、樹脂射出部から離して配置してもよいし、樹脂射出部内に配置してもよい。また、加圧流体導入部の数に制限はない。

【0023】使用する加圧流体は、常温及び常圧で気体の物質であり、使用する熱可塑性樹脂と反応や混合しないものが望ましい。具体的には、窒素ガス、空気、炭酸ガス、ヘリウム等が挙げられるが、安全性及び経済性を考慮すると、窒素ガスやヘリウムガスが好ましい。キャビティ内の溶融熱可塑性樹脂への加圧流体の導入開始時

期は、溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出開始から0.1秒乃至2.5秒とすることが好ましい。加圧流体の導入開始時期の下限は、溶融熱可塑性樹脂のキャビティ内へ射出しながら、キャビティ内の溶融熱可塑性樹脂中へ加圧流体を導入する場合に、導入された加圧流体がキャビティ内の溶融熱可塑性樹脂を吹き飛ばすことがなくなるような時期とすればよい。一方、加圧流体の導入開始時期が2.5秒を越えると、キャビティ内の溶融熱可塑性樹脂の固化によって所望の中空部が形成できず、光学的反射面にヒケが生じ、光学的反射面の鏡面性を損なう場合がある。キャビティ内の溶融熱可塑性樹脂への加圧流体の導入開始の時期は、キャビティ内への溶融熱可塑性樹脂の射出中、射出完了と同時に、射出完了後のいずれであってもよい。

【0024】キャビティ内に射出すべき溶融熱可塑性樹脂の体積は、所望の光学的反射部材を成形できる体積であればよく、光学的反射部材内での中空部の占める体積等に依存する。即ち、キャビティ内に射出すべき溶融熱可塑性樹脂の体積は、キャビティを完全に充滿する体積としてもよいし、キャビティを完全には充滿しない体積としてもよい。また、所望に応じ、余剰の溶融熱可塑性樹脂がキャビティから流入するオーバーフロー部をキャビティに連通して金型に設け、光学的反射面の全域を中空部とすることも可能である。

【0025】本発明の光学的反射部材あるいはその製造方法で使用する熱可塑性樹脂は、如何なる熱可塑性樹脂であってもよく、ポリカーボネート樹脂；ポリエチレン樹脂；ポリプロピレン樹脂等のオレフィン系樹脂；ポリスチレン樹脂、AS樹脂、ABS樹脂、AES樹脂等のスチレン系樹脂；PMMA樹脂等のメタクリル系樹脂；ポリオキシメチレン（ポリアセタール）樹脂；ポリアミド6、ポリアミド66、ポリアミドMXD等のポリアミド系樹脂；変性ポリフェニレンエーテル（PPE）樹脂；ポリフェニレンサルファイド樹脂；ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂；ポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂等のポリエステル系樹脂；液晶ポリマー等の熱可塑性樹脂、又は、これらの熱可塑性樹脂の少なくとも2種類以上の樹脂から成るポリマーアロイを挙げることができる。中でも、ポリカーボネート樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリエステル系樹脂、及び、ポリカーボネート樹脂／ポリエステル系樹脂のポリマーアロイ樹脂組成物から構成された群から選択された熱可塑性樹脂を使用することが好ましい。

【0026】ポリカーボネート樹脂としては、芳香族ポリカーボネートを使用するのが望ましい。具体的には、2,2ビス（4-ヒドロキシフェニル）-プロパン、2,2-ビス（3,5-ジブロモ-4-ヒドロキシフェニル）-プロパンで例示される二価のフェノール系化合物の一種以上と、ホスゲンで例示されるカーボネート前駆体

とから、公知の方法によって得られる重合体が例示できる。特に、本発明においては、高剛性、透明性のほか、耐熱性及び耐衝撃性の要求から、25℃におけるメチレンクロライド溶融粘度より換算した粘度平均分子量15000～30000の芳香族ポリカーボネート樹脂が好ましい。

【0027】本発明の光学的反射部材あるいはその製造方法で使用する熱可塑性樹脂には、任意の色調を与えるため、染料を配合することもできる。例えば、アゾ系染料、シアニン系染料、キノリン系染料、ペリレン系染料など通常熱可塑性樹脂の着色に使用されているものから選ぶことができる。配合量は、例えば透明性を損なわない範囲で適宜選択すればよい。また、本発明の目的を損なわない範囲で、例えば安定剤、離型剤、紫外線吸収剤の有効発現量を熱可塑性樹脂に配合してもよい。

【0028】本発明の光学的反射部材においては、光学的反射面の表面に光学的反射膜が設けられていてもよい。また、本発明の光学的反射部材を製造する方法においては、工程（二）の後、光学的反射面の表面に光学的反射膜を形成してもよい。光学的反射膜の厚さは、光を効果的に反射できる厚さであれば良く、少なくとも50nm、好ましくは50nm～500nm、更に好ましくは、100nm～300nmとすることが望ましい。尚、50nm未満では、反射率が十分ではなくなる場合があり、一方、500nmを越えると光学的反射面の表面平滑性が低下し、鏡面性に問題が生じることがある。

【0029】光学的反射膜を構成する材料として、例えば、金、白金、銀、クロム、ニッケル、リンニッケル、アルミニウム、銅、ベリウム、ベリウム銅、亜鉛等の金属、又は、これらの金属化合物、合金を挙げることができる。成膜方法として、

（a）電子ビーム加熱法、抵抗加熱法、フラッシュ蒸着等の各種真空蒸着法

（b）プラズマ蒸着法

（c）2極スパッタ法、直流スパッタ法、直流マグネトロンスパッタ法、高周波スパッタ法、マグネトロンスパッタ法、イオンビームスパッタ法、バイアススパッタ法等の各種スパッタ法

（d）DC (direct current) 法、RF法、多陰極法、活性化反応法、電界蒸着法、高周波イオンプレーティング法、反応性イオンプレーティング法等の各種イオンプレーティング法

等のPVD (Physical Vapor Deposition) 法を挙げることができる。反射率とコストの観点からは、アルミニウムを真空蒸着することによって得られるアルミニウム蒸着膜から光学的反射膜を構成することが最も好ましい。

【0030】こうして得られた本発明の光学的反射部材は、鏡面性、寸法精度、軽量性、安全性、耐久性、経済性が強く要求される、電気電子部品、自動車部品、医療

用、保安用、建材用、家庭用品など多くの用途に好適な光学的反射部材である。本発明の光学的反射部材の一形態として鏡（ミラー）を挙げることができる。より具体的には、ルームミラー、ドアミラー、フェンダーミラー、スピードメーターに内蔵されるミラー等の車両車載ミラー、カメラ用ダハミラー、複写機用光学系ミラー、レーザビームプリンター用ポリゴンミラー等の光学系ミラーを例示することができる。また、別の形態として反射鏡（リフレクター）を挙げることができる。より具体的には、ヘッドランプ、ターンランプ、サーチライト、回転灯、非常灯等に組み込まれたリフレクターを例示することができる。

#### 【0031】

【実施例】以下、図面を参照して、好ましい実施例に基づき本発明を説明する。尚、実施例及び比較例において製造すべき熱可塑性樹脂製の光学的反射部材を、円形状のバックミラーとした。ここで、光学的反射部材の外形状は、直径110mmであり、光学的反射面の寸法は、直径100mmであり、光学的反射面は $r=100$ mmの曲率半径を有する。また、光学的反射面の鏡面性の評価を、JIS D5705に基づく歪値の測定にて行った。

【0032】光学的反射部材10の模式的な断面図を図1に示す。光学的反射部材10は、光学的反射面13を1つ（1面）有しており、中空部構成部分11には、加圧流体を導入することによって形成された中空部14が設けられている。また、中空部構成部分11から光学的反射部材10の外縁部に向かって中実部構成部分12が延在している。尚、中空部構成部分11と中実部構成部分12とは、一体に、同じ材料から製造されているが、光学的反射部材10の模式的な断面図においては、中空部構成部分11と中実部構成部分12とを明確に区別するために、ハッチングのパターンを変えた。一方、中空部構成部分11の中心部であって光学的反射面13を形成しない面には、熔融熱可塑性樹脂が射出された跡（樹脂射出部の跡）16、及び加圧流体が導入された跡（加圧流体導入部の跡）17が残っている。

【0033】図1において、加圧流体の伸長方向を矢印で示す。実施例1における加圧流体の伸長方向は、樹脂射出部の跡16を中心として360度の方向である。この光学的反射部材10においては、加圧流体の伸長方向に沿って、光学的反射部材10の厚さが減少する厚さ減少領域15が設けられている。具体的には、実施例1においては、厚さ減少領域15は、中空部構成部分11の全域に一致している。そして、厚さ減少領域15において、光学的反射部材10の厚さが減少し始める部分（樹脂射出部の跡16近傍における光学的反射部材10の部分）の光学的反射部材10の厚さ $t_1$ は10mmであり、光学的反射部材10の厚さの減少が終了する部分の光学的反射部材（中空部構成部分11と中実部構成部分

12の境界部分における光学的反射部材10の部分）の厚さ $t_2$ は3.5mmである。厚さ減少領域15における光学的反射部材10の厚さは、徐々に、且つ、滑らかに減少している。厚さ減少領域15における光学的反射部材の厚さ減少割合（ $\partial t / \partial x$ ）は、光学的反射部材10の厚さが減少し始める部分において最大であり、漸次減少し、光学的反射部材10の厚さの減少が終了する部分において最小である。

【0034】（実施例1）実施例1においては、図2に模式的な断面図を示す射出成形用の金型20を備えた射出成形機を用いた。尚、加熱シリンダー26を除き、射出成形機を構成する要素の図示を省略した。金型20は、キャビティ24を備え、固定金型部21と、光学的反射面13を形成するための金型面を構成する入れ子23を有する可動金型部22から構成されている。固定金型部21と可動金型部22とを型締めしたとき、キャビティ24が形成される。金型20には、キャビティ24に開口した樹脂射出部25が設けられており、この樹脂射出部25は加熱シリンダー26と連通している。また、加圧流体導入部27が加熱シリンダー26の先端部に配設されており、加圧流体導入部27の一端は樹脂射出部25に向かって開口している。一方、加圧流体導入部27の他端は加圧流体源28に接続されている。加圧流体導入部27の他端と加圧流体源28との間には逆止弁（図示せず）が配設されており、熔融熱可塑性樹脂が加圧流体源28の方向に向かって逆流しない構成となっている。樹脂射出部25は、キャビティ24の中心部であって光学的反射面13を形成しない金型面に配設されている。中空部構成部分11を形成すべきキャビティ24の部分の厚さは、この樹脂射出部25近傍における厚さが最も厚く、中実部構成部分12を形成すべきキャビティ24の部分に向かって漸次減少している。入れ子23、固定金型部21及び可動金型部22を、ステンレススチール系材料から作製した。入れ子23の金型面の表面粗さ $R_y$ を0.01 $\mu$ mとした。尚、表面粗さ $R_y$ の測定は、JIS B0601に準じた。

【0035】尚、実施例1においては、射出成形機として住友重機械工業製SH-100射出成形機を用い、加熱シリンダー26を300℃に加熱し、金型温度を100℃とした。また、熱可塑性樹脂として、射出成形用の熱可塑性樹脂である粘度平均分子量21000のポリカーボネート樹脂（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製、商品名ユーピロンS-3000）を使用した。加圧流体として窒素ガスを用いた。

【0036】そして、実施例1においては、熱可塑性樹脂を加熱シリンダー26内に供給し、加熱シリンダー26内で混練可塑化して熔融させた後、金型20のキャビティ24内に樹脂射出部25を介して熔融熱可塑性樹脂30を射出した。熔融熱可塑性樹脂30の射出中の状態を、模式的に図3に示す。射出時間を7秒とし、射出し



た熔融熱可塑性樹脂の体積をキャビティ24の体積の85%とした。そして、熔融熱可塑性樹脂のキャビティ24内への射出完了と同時に、キャビティ24内の熔融熱可塑性樹脂30中に加圧流体を加圧流体導入部27から導入し、以て、中空部構成部分11に中空部14を形成した(図4参照)。キャビティ24内の熔融熱可塑性樹脂30中に加圧流体を導入する際に加圧流体の圧力を、ゲージ圧で $3.5 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $3.5 \times 10 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ )とした。

【0037】その後、保圧操作を行うことなく、熔融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出完了から60秒の間、中空部14内の圧力を、加圧流体導入部27を介して導入する際に加圧流体の体積によって制御し、 $2.5 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $2.5 \times 10 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ )に保持した。その後、キャビティ24内の熱可塑性樹脂を20秒間、冷却、固化させた。この20秒間の間に、中空部14内の加圧流体を、加圧流体導入部27を介して大気中に放出した。その後、金型を開き、光学的反射部材10を取り出した。こうして得られた光学的反射部材10において、中空部14の体積は光学的反射部材10の体積の15%であり、中空部構成部分12が占める体積は、光学的反射部材10の体積の5%であった。

【0038】このようにして得られた光学的反射部材の光学的反射面の鏡面性測定結果を下記の表1に示す。

【0039】成形した光学的反射部材10の光学的反射面13に、真空蒸着法によってアルミニウム蒸着膜を120nm成膜して、ミラーを作製した。その結果、光学的反射部材10は、通常のガラス製ミラーと同等の素晴らしい写像性(鏡面性)を有しており、被写体が鮮明に映し出された。

【0040】(実施例2)キャビティ24内の熱可塑性樹脂が固化、冷却するまでの間(熔融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出完了から60秒の間)、中空部14内の圧力を、加圧流体導入部27を介して導入する際に加圧流体の体積によって制御し、 $8.5 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $8.5 \times 10 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ )に保持した以外は、実施例1と同様の方法に基づき、熱可塑性樹脂製の光学的反射部材を作製した。このようにして得られた光学的反射部材の光学的反射面の鏡面性測定結果を下記の表1に示す。

【0041】(実施例3)キャビティ24内の熱可塑性樹脂が固化、冷却するまでの間、中空部14内の圧力を所望の圧力範囲に保持するが、実施例3においては、かかる所望の圧力範囲を、キャビティ24内の熔融熱可塑性樹脂中に加圧流体を導入した際に加圧流体の圧力によって制御した。

【0042】具体的には、実施例3においては、熱可塑性樹脂を加熱シリンダー26内に供給し、加熱シリンダー26内で混練可塑化して熔融させた後、金型20のキャビティ24内に樹脂射出部25を介して熔融熱可塑性

樹脂30を射出した。射出時間を7秒とし、射出した熔融熱可塑性樹脂の体積をキャビティ24の体積の85%とした。そして、熔融熱可塑性樹脂のキャビティ24への射出完了と同時に、キャビティ24内の熔融熱可塑性樹脂30中に加圧流体を加圧流体導入部27から導入し、以て、中空部構成部分11に中空部14を形成した。キャビティ24内の熔融熱可塑性樹脂30中に加圧流体を導入する際に加圧流体の圧力を、ゲージ圧で $2.5 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $2.5 \times 10 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ )とした。

【0043】その後、キャビティ24内の熱可塑性樹脂が固化、冷却するまでの間(熔融熱可塑性樹脂のキャビティ内への射出完了から60秒の間)、中空部14内の圧力を、中空部14内へ導入された加圧流体の圧力によって制御した。金型を開く直前の中空部14内の圧力は、ゲージ圧で $2.5 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $2.5 \times 10 \text{ kgf/cm}^2 - \text{G}$ )であった。その後、中空部14内の加圧流体を、加圧流体導入部27を介して、大気中に放出し、金型を開き、光学的反射部材10を取り出した。こうして得られた光学的反射部材10において、中空部14の体積は光学的反射部材10の体積の15%であった。このようにして得られた光学的反射部材の光学的反射面の鏡面性測定結果を下記の表1に示す。

【0044】(実施例4)キャビティ24内の熱可塑性樹脂が固化、冷却するまでの間、中空部14内の圧力を所望の圧力範囲に保持するが、実施例4において、金型20には、入れ子23の代わりに可動コア29が更に備えられ、この可動コア29に光学的反射面を形成するための金型面が設けられている。そして、かかる所望の圧力範囲を、可動コア29の位置制御によって制御する。

【0045】具体的には、図5に模式的な断面図に示すように、例えば油圧シリンダー(図示せず)で可動させることができる可動コア29を可動金型部22に配設すればよい。そして、光学的反射部材の成形においては、型締め時、成形すべき光学的反射部材の体積( $V_H$ )よりもキャビティ24の体積( $V_C$ )が小さくなるように、固定金型部21と可動金型部22とを型締めし、且つ、キャビティ内における可動コア29の配置位置を制御する。そして、キャビティ(体積: $V_C$ )24内に熔融熱可塑性樹脂を射出し、更に、キャビティ24内の熔融熱可塑性樹脂中に加圧流体を導入して、中空部構成部分11に中空部14を形成する。その後、図示しない油圧シリンダーの作動によって可動コア29を移動させて、成形すべき光学的反射部材の体積( $V_H$ )まで、キャビティ24の体積を、段階的に、あるいは連続的に、あるいは一気に増加させる。こうして、キャビティ24内の熱可塑性樹脂が固化、冷却するまでの間、中空部14内の圧力を所望の圧力範囲に保持する。

【0046】(比較例1)比較例1においては、加圧流体の導入を行わず、中空部が設けられない光学的反射部

材を成形した。具体的には、実施例1と同じ射出成形機、金型、熱可塑性樹脂を使用した、そして、熱可塑性樹脂を加熱シリンダー26内に供給し、加熱シリンダー26内で混練可塑化して熔融させた後、金型20のキャビティ24内に樹脂射出部25を介して熔融熱可塑性樹脂を射出した。射出時間を7秒とし、射出した熔融熱可塑性樹脂の体積をキャビティ24の体積の100%とした。熔融熱可塑性樹脂の射出完了後、加熱シリンダー26側から保圧圧力を $1 \times 10^8 \text{ Pa}$  ( $1 \times 10^3 \text{ kg f/cm}^2 - \text{G}$ )とした状態で60秒間、保圧操作を行い、次いで、キャビティ24内の熱可塑性樹脂を20秒間、冷却、固化させた。その後、金型を開き、光学的反射部材を取り出した。このようにして得られた光学的反射部材の光学的反射面の鏡面性測定結果を下記の表1に示す。

[表1]

	加圧流体	ガス保持圧力	成形機保圧力	鏡面性測定結果
実施例1	有り	2.5 MPa	無し	2.0
実施例2	有り	8.5 MPa	無し	3.0
実施例3	有り	2.5 MPa	無し	2.5
比較例1	無し	無し	100 MPa	5.0
比較例2	無し	無し	無し	6.6
比較例3	有り	2.5 MPa	無し	7.5

【0050】以上、本発明を、好ましい実施例に基づき説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。実施例にて説明した射出成形機や金型、使用した熱可塑性樹脂は例示であり、適宜変更することができる。また、光学的反射部材の構造や形状、寸法も例示であり、適宜設計変更することができる。

【0051】図6の(A)～(C)及び図7の(A)～(C)に、円形状の光学的反射部材10A(光学的反射面は平面)における厚さ減少領域の変形例を示す。尚、図1及び図6、図7に示す厚さ減少領域の断面形状を、本発明の全ての光学的反射部材に適用することができる。

【0052】図6の(A)に示した例においては、厚さ減少領域15における光学的反射部材10Aの厚さ減少割合( $\partial t / \partial x$ )は一定である。

【0053】図6の(B)に示した例においては、厚さ減少領域15は、樹脂射出部の跡16近傍における光学的反射部材10Aの部分から始まり、中空部構成部分11の途中で終わっており、かかる中空部構成部分11の途中から中実部構成部分12が始まるまでの中空部構成部分の部分11Aの厚さは一定である。場合によっては、かかる中空部構成部分11の途中から中実部構成部分12が始まるまでの中空部構成部分の部分11Aの厚さを増加させてもよい。尚、図6及び図7において、中空部構成部分の部分11A、11Bを明確にするために、黒く塗りつぶした。

【0054】図6の(C)に示す例においては、樹脂射

【0047】(比較例2)熔融熱可塑性樹脂の射出完了後、加熱シリンダー26側から保圧操作を行わずにキャビティ24内の熱可塑性樹脂を冷却、固化させた以外は、比較例1と同様の方法で光学的反射部材を作製した。このようにして得られた光学的反射部材の光学的反射面の鏡面性測定結果を下記の表1に示す。

【0048】(比較例3)キャビティ24内に射出した熔融熱可塑性樹脂の体積を、キャビティ24の体積の95%とし、光学的反射面を構成する光学的反射部材の部分の一部にのみ中空部を形成した。この点を除き、実施例1と同様の方法に基づき、熱可塑性樹脂製の光学的反射部材を作製した。このようにして得られた光学的反射部材の光学的反射面の鏡面性測定結果を下記の表1に示す。

【0049】

出部の跡16近傍から中空部構成部分11の途中までの中空部構成部分の部分11Bの厚さは一定であり、かかる中空部構成部分の部分11Bが終わった所から中実部構成部分12との境界の部分までが、厚さ減少領域15となっている。

【0055】図7の(A)に示す例においては、樹脂射出部の跡16近傍から中空部構成部分11の途中の中空部構成部分の部分11Bの厚さは一定であり、厚さ減少領域15は、かかる中空部構成部分の部分11Bが終わった所から始まり、中空部構成部分11のより外周部側の途中で終わっており、かかる中空部構成部分11の途中から中実部構成部分12が始まるまでの中空部構成部分の部分11Aの厚さは一定である。

【0056】図7の(B)に示す例においては、厚さ減少領域15における光学的反射部材10Aの厚さは、階段状に減少している。尚、図7の(B)に示す例においては、図6の(B)に示したと同様に、階段状の厚さ減少領域15は、樹脂射出部の跡16近傍における光学的反射部材10Aの部分から始まり、中空部構成部分11の途中で終わっており、かかる中空部構成部分11の途中から中実部構成部分12が始まるまでの中空部構成部分の部分11Aの厚さは一定である。場合によっては、かかる中空部構成部分11の途中から中実部構成部分12が始まるまでの中空部構成部分の部分の厚さを増加させてもよい。また、階段状の厚さ減少領域15が中空部構成部分の全てを占めていてもよい。更には、図6の(C)に示したと同様に、樹脂射出部の跡16近傍から



中空部構成部分 11 の途中までの中空部構成部分の部分の厚さは一定であり、かかる中空部構成部分の部分が終わった所から中実部構成部分 12 との境界の部分までが、階段状の厚さ減少領域 15 となっていてよい、また、図 7 の (A) に示したと同様に、樹脂射出部の跡 16 近傍から中空部構成部分 11 の途中の中空部構成部分の部分の厚さは一定であり、階段状の厚さ減少領域 15 は、かかる中空部構成部分の部分が終わった所から始まり、中空部構成部分 11 のより外周部側の途中で終わっており、かかる中空部構成部分 11 の途中から中実部構成部分 12 が始まるまでの中空部構成部分の部分の厚さは一定である構成とすることもできる。

【0057】また、図 7 の (C) に示す例においては、厚さ減少領域 15 における光学的反射部材 10A の厚さは、凹凸状に変化している。尚、図 7 の (C) に示す例においては、図 7 の (A) に示したと同様に、樹脂射出部の跡 16 近傍から中空部構成部分 11 の途中の中空部構成部分の部分の厚さは一定であり、凹凸状の厚さ減少領域 15 は、かかる中空部構成部分の部分が終わった所から始まり、中空部構成部分 11 のより外周部側の途中で終わっており、かかる中空部構成部分 11 の途中から中実部構成部分 12 が始まるまでの中空部構成部分の部分の厚さは一定である。尚、図 6 の (B) に示したと同様に、凹凸状の厚さ減少領域 15 は、樹脂射出部の跡 16 近傍における光学的反射部材 10A の部分から始まり、中空部構成部分 11 の途中で終わっており、かかる中空部構成部分 11 の途中から中実部構成部分 12 が始まるまでの中空部構成部分の部分 11A の厚さは一定である構成とすることもできる。場合によっては、かかる中空部構成部分 11 の途中から中実部構成部分 12 が始まるまでの中空部構成部分の部分の厚さを増加させてもよい。また、凹凸状の厚さ減少領域 15 が中空部構成部分の全てを占めていてもよい。更には、図 6 の (C) に示したと同様に、樹脂射出部の跡 16 近傍から中空部構成部分 11 の途中までの中空部構成部分の部分の厚さは一定であり、かかる中空部構成部分の部分が終わった所から中実部構成部分 12 との境界の部分までが、凹凸状の厚さ減少領域 15 となっていてよい。

【0058】本発明の光学的反射部材の一例であるポリゴンミラー 10B の模式的な断面図を図 8 の (A) に示す。また、図 8 の (A) に示したポリゴンミラー 10B の線 B-B に沿った模式的な断面図を図 8 の (B) に示す。更に、本発明の光学的反射部材の一例であるポリゴンミラーであって図 8 とは若干構造の異なるポリゴンミラー 10C, 10D, 10E, 10F の図 8 の (A) と同様の模式的な断面図を、図 9 及び図 10 に示す。

【0059】図 8 に示すポリゴンミラー 10B においては、光学的反射面を構成しない光学的反射部材の部分 12A に、厚さ減少領域 15 が形成されている。尚、かかる部分 12A に樹脂射出部の跡 16 があり、かかる部分

12A の延在部に中空部構成部分 11 が位置し、中空部構成部分 11 の延在部に中実部構成部分 12 が位置する。図 9 の (A) に示すポリゴンミラー 10C においては、中空部構成部分 11 に厚さ減少領域 15 が形成されている。より具体的には、厚さ減少領域 15 は中空部構成部分 11 の全てを占めている。図 9 の (B) に示すポリゴンミラー 10D においても、中空部構成部分 11 に厚さ減少領域 15 が形成されている。より具体的には、厚さ減少領域 15 は、中空部構成部分 11 の途中から中実部構成部分 12 に互って設けられている。

【0060】図 10 の (A) に示すポリゴンミラー 10E においては、中実部構成部分 12 の構造が図 9 の (A) に示したポリゴンミラーと異なり、外側に延在し、中空部 14 が一層下方に延びている。また、図 10 の (B) に示すポリゴンミラー 10F は、中実部構成部分 12 の構造が図 9 の (A) に示したポリゴンミラーと異なり、外側に延在し、しかも、中空部 14 が外側に延在する中実部構成部分 12 内に延びている。また、厚さ減少領域 15 は、中空部構成部分 11 の途中から中実部構成部分 12 に互って設けられている。

【0061】本発明の光学的反射部材の一例であるリフレクター 10G, 10H の模式的な断面図を図 11 及び図 12 に示す。図 11 に示したリフレクター 10G と図 12 に示したリフレクター 10H とでは、中空部 14 及び中実部構成部分 12 の構造が異なっている。図 11 に示すリフレクター 10G においては、厚さ減少領域 15 における光学的反射部材 10 の厚さが、徐々に、且つ、滑らかに減少している。厚さ減少領域 15 における光学的反射部材の厚さは、樹脂射出部の跡 16 の近傍において最大であり、漸次減少し、中空部構成部分 11 と中実部構成部分 12 との境界の部分において最小である。厚さ減少領域 15 は中空部構成部分 11 の全領域を占めている。図 12 に示すリフレクター 10H においては、中空部構成部分 11 の大部分における厚さは一定であり、中実部構成部分 12 近傍における中空部構成部分 11 の部分に厚さ減少領域 15 が設けられている。尚、図 12 に示すリフレクター 10H において、加圧流体の伸長方向を矢印で示した。中空部構成部分 11 と中実部構成部分 12 の境界の部分において、加圧流体の伸長方向は約 90 度、変化している。厚さ減少領域 15 は、加圧流体の伸長方向が約 90 度、変化した中空部構成部分 11 の部分に設けられている。

【0062】平面形状が扇形のミラー (鏡) 10J の模式的な平面図を図 13 の (A) に示し、図 13 の (A) の矢印 B-B に沿った断面図を図 13 の (B) に示す。尚、図 13 の (B) においては、中空部構成部分 11 を点線で示す。厚さ減少領域 15 は、樹脂射出部の跡 16 近傍における光学的反射部材 10J の部分から始まり、中空部構成部分 11 の途中で終わっており、かかる中空部構成部分 11 の途中から中実部構成部分 12 が始まる

までの中空部構成部分の部分 1 1 A の厚さは増加している。尚、加圧流体の伸長方向は、樹脂射出部の跡 1 6 を中心として約 1 8 0 度の方向である。

【0063】レーザビームプリンター用の光学反射ミラーから成る光学的反射部材 1 0 K の長辺方向の模式的な側面図を図 1 4 の ( A ) に示し、光学的反射部材 1 0 K の短辺の二等分線を含む垂直面で光学的反射部材 1 0 K を切断したときの模式的な断面図を図 1 4 の ( B ) に示し、光学的反射部材 1 0 K の短辺方向の模式的な断面図を図 1 4 の ( C ) に示す。この光学的反射部材 1 0 K における加圧流体の伸長方向は、図 1 4 の ( A ) の紙面右側から左側に向かい（言い換えれば、樹脂射出部の跡 1 6 から一方向に向かい）、且つ、図 1 4 の ( A ) の紙面垂直方向（上側及び下側）、即ち、図 1 4 の ( C ) の紙面左方向及び右方向に向かう方向（言い換えれば、樹脂射出部の跡 1 6 から一方向に向かう方向から約 1 8 0 度以内の方向に分岐する方向）である。図 1 4 の ( A ) の紙面右側から左側に向かって厚さ減少領域 1 5 A が設けられており、しかも、図 1 4 の ( C ) の紙面左右方向に向かって厚さ減少領域 1 5 B が設けられている。

#### 【0064】

【発明の効果】本発明によれば、ミラーやリフレクターのように光学的反射面（鏡面）を有する、高精度の熱可塑性樹脂製の光学的反射部材を別工程や後工程を必要とせずに、安定した高品質にて、効率的、且つ、経済的に製造することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例にて成形した光学的反射部材（バックミラー）の模式的な断面図である。

【図 2】実施例及び比較例にて使用した射出成形機及び金型の模式的な断面図である。

【図 3】本発明の光学的反射部材を製造する方法を説明するための金型等の模式的な断面図である。

【図 4】図 3 に引き続き、本発明の光学的反射部材を製造する方法を説明するための金型等の模式的な断面図である。

【図 5】実施例 4 にて使用した金型の模式的な断面図で

ある。

【図 6】光学的反射部材における厚さ減少領域の変形例を示す、光学的反射部材の模式的な断面図である。

【図 7】光学的反射部材における厚さ減少領域の変形例を示す、光学的反射部材の模式的な断面図である。

【図 8】本発明の光学的反射部材の一例であるポリゴンミラーの模式的な断面図である。

【図 9】本発明の光学的反射部材の一例であるポリゴンミラーの変形例の模式的な断面図である。

【図 10】本発明の光学的反射部材の一例であるポリゴンミラーの別の変形例の模式的な断面図である。

【図 11】本発明の光学的反射部材の一例であるリフレクターの模式的な断面図である。

【図 12】本発明の光学的反射部材の一例であるリフレクターであって図 1 1 とは構造の異なるリフレクターの模式的な断面図である。

【図 13】平面形状が扇形の鏡の模式的な平面図及び断面図である。

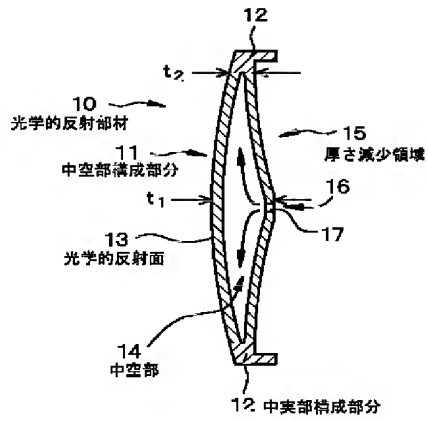
【図 14】本発明の光学的反射部材の一例であるレーザビームプリンター用の光学反射ミラーの模式的断面図である。

【図 15】厚さ減少領域が光学的反射部材に設けられていない場合の問題点を説明するための光学的反射部の模式的な断面図である。

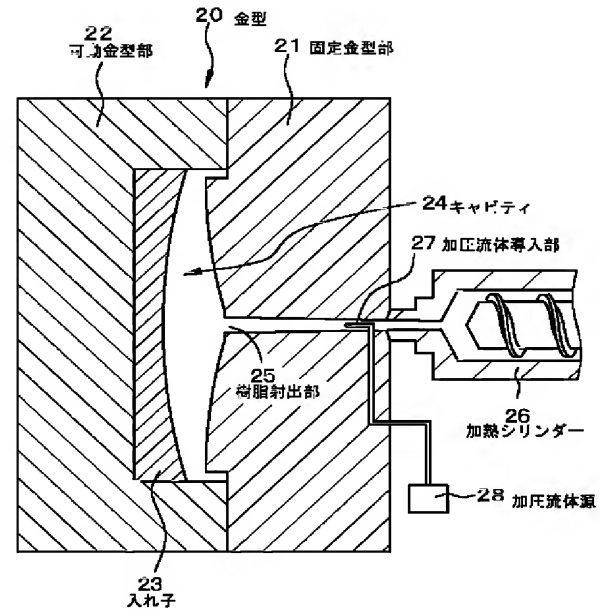
#### 【符号の説明】

1 0, 1 0 B, 1 0 C, 1 0 D, 1 0 E, 1 0 F, 1 0 G, 1 0 H, 1 0 J, 1 0 K・・・光学的反射部材、1 1, 1 1 A, 1 1 B・・・中空部構成部分、1 2・・・中実部構成部分、1 3・・・光学的反射面、1 4・・・中空部、1 5, 1 5 A, 1 5 B・・・厚さ減少領域、1 6・・・樹脂射出部の跡、1 7・・・加圧流体導入部の跡、2 0・・・射出成形用の金型、2 1・・・固定金型部、2 2・・・可動金型部、2 3・・・入れ子、2 4・・・キャビティ、2 5・・・樹脂射出部、2 6・・・加熱シリンダー、2 7・・・加圧流体導入部、2 8・・・加圧流体源、2 9・・・可動コア、3 0・・・熔融熱可塑性樹脂

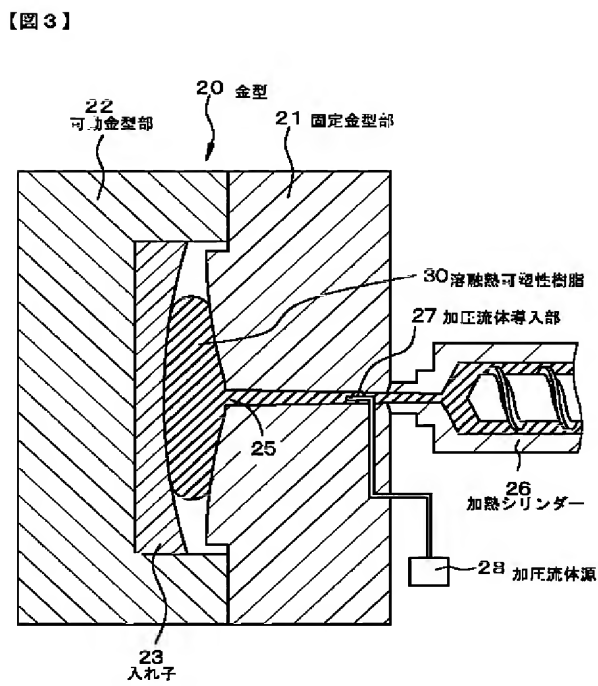
【図1】



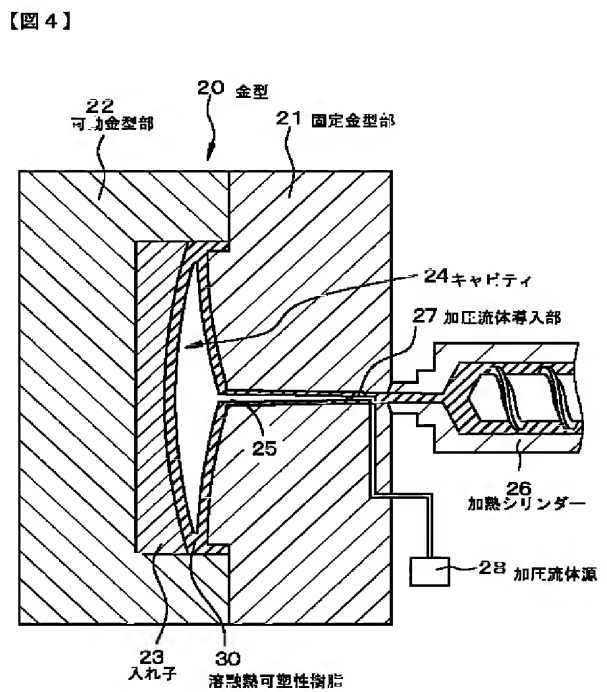
【図2】



【図3】



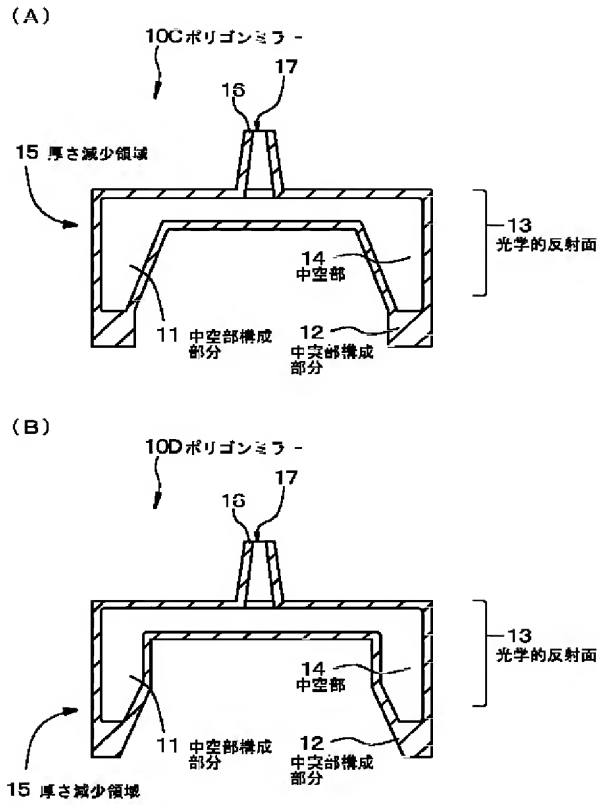
【図4】





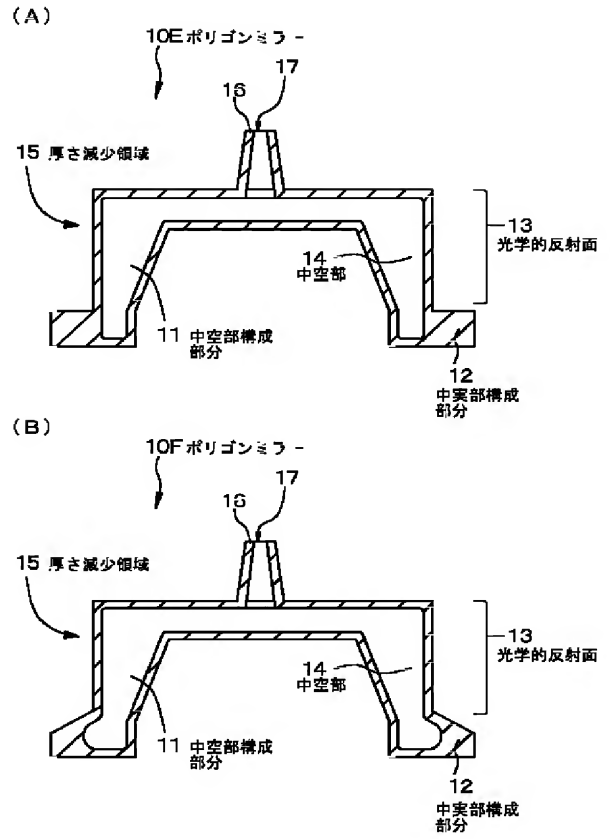
【図 9】

【図 9】



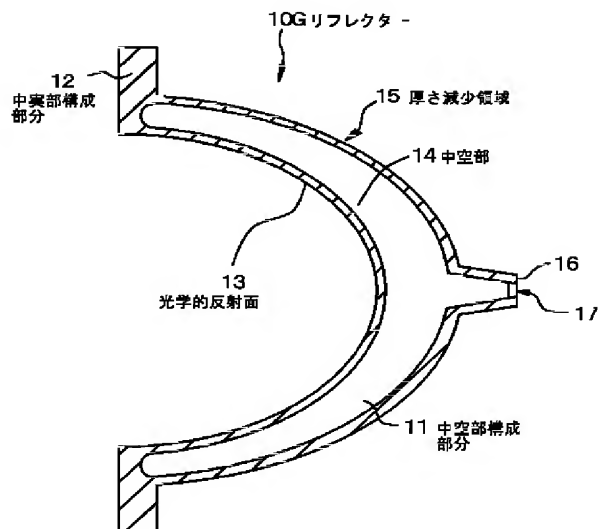
【図 10】

【図 10】



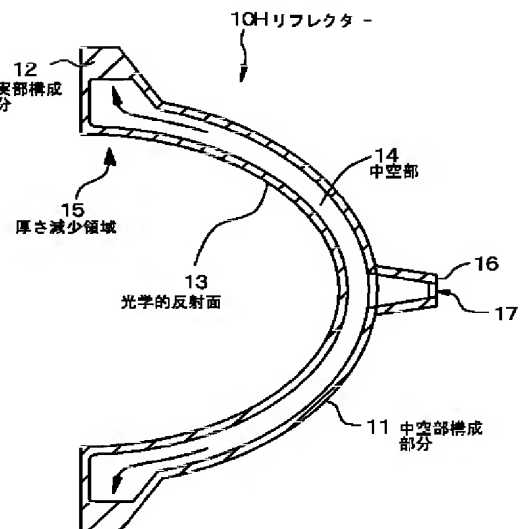
【図 11】

【図 11】



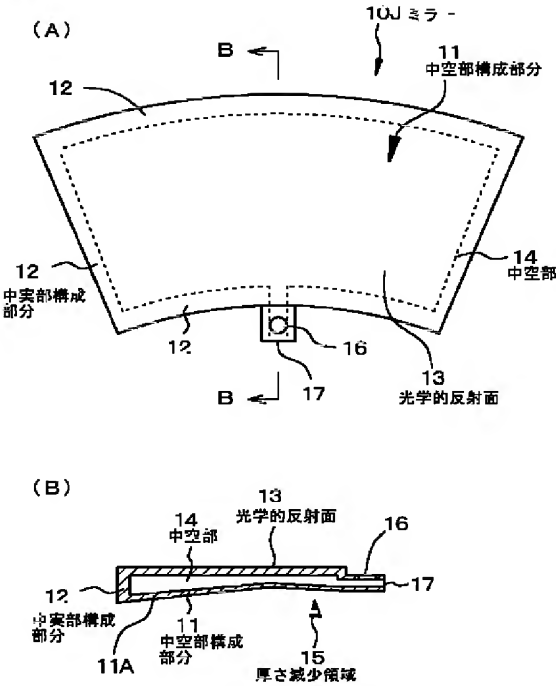
【図 12】

【図 12】



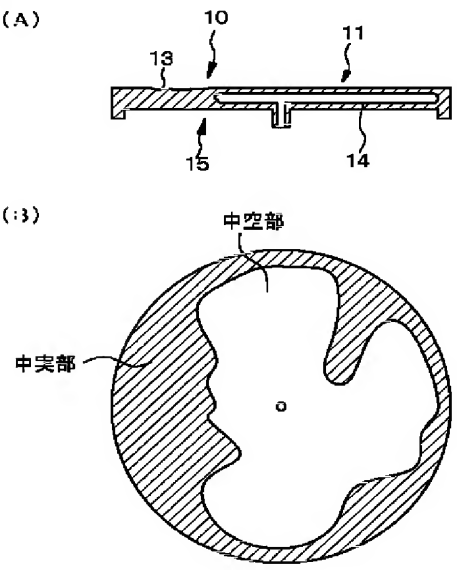
【図13】

【図13】



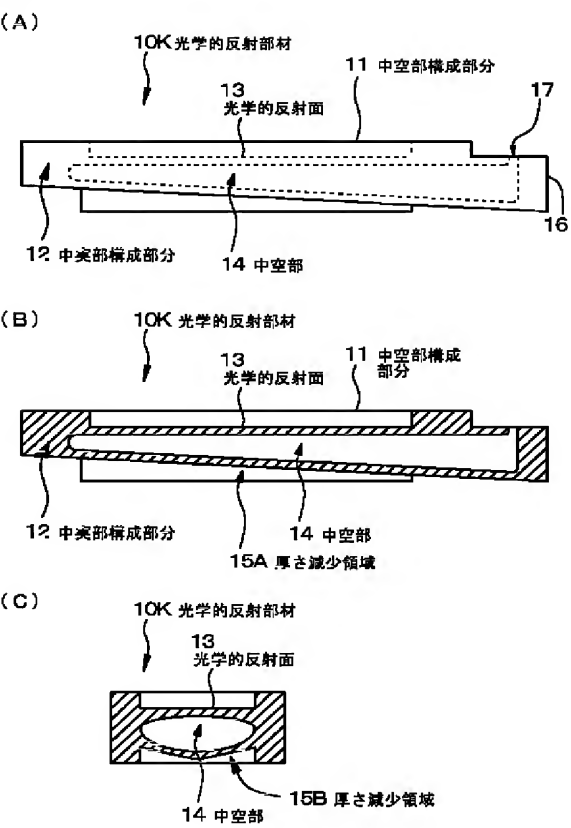
【図15】

【図15】



【図14】

【図14】





フロントページの続き

(72)発明者 茅野 義弘  
神奈川県平塚市東八幡5丁目6番2号 三  
菱エンジニアリングプラスチックス株式会  
社技術センター内

(72)発明者 落合 和明  
神奈川県平塚市東八幡5丁目6番2号 三  
菱エンジニアリングプラスチックス株式会  
社技術センター内

Fターム(参考) 2H042 DA02 DA11 DB07 DB08 DC02  
DC11 DD03 DD06 DD09 DE01  
DE07  
4F206 AF14 AH73 AM32 AM35 AR12  
JA07 JL02 JM05 JN25 JN27  
JQ81